

⑫ 公開特許公報(A) 平4-158838

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月1日

A 61 B 5/055  
G 01 R 33/28

7831-4C A 61 B 5/05 350  
7621-2J G 01 N 24/04 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 磁気共鳴イメージング装置

⑯ 特 願 平2-283289

⑰ 出 願 平2(1990)10月23日

⑱ 発 明 者 早 川 浩 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場  
内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

磁気共鳴イメージング装置

2. 特許請求の範囲

被検者に磁気共鳴現象を生じせしめると共に該現象に伴って生じた磁気共鳴信号を収集して診断情報を得る磁気共鳴イメージング装置において、前記被検者に対する励起用高周波パルスの印加及び当該被検者から誘起した磁気共鳴信号の収集のうち少なくとも一方を行うためのRFコイルに、電力制限手段を具備したことを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、  
磁気共鳴(MR: Magnetic Resonance.)現象を利用して被検者の形態情報やスペクトロスコピー等の機能情報を得る磁気共鳴イメージング装置に関する。

(従来の技術)

磁気共鳴現象は、静磁場中に置かれた零でないスピン及び磁気モーメントを持つ原子核が特定の周波数の電磁波のみを共鳴的に吸収・放出する現象であり、この原子核は下記式に示す角周波数 $\omega$ 。(  $\omega_0 = 2\pi\nu_0$ ,  $\nu_0$ : ラーモア周波数) で共鳴する。

$$\omega_0 = \gamma H_0$$

ここで、 $\gamma$ は原子核の種類に固有の磁気回転比であり、また、 $H_0$ は静磁場強度である。

以上の原理を利用して生体診断を行う装置は、上述の共鳴吸収の後に誘起される上記と同じ周波数の電磁波を信号処理して、原子核密度、緩和時間 $T_1$ 、緩和時間 $T_2$ 、流れ、化学シフト等の情報が反映された診断情報例えば被検体のスライス像等無侵襲で得るようにしている。

そして、磁気共鳴による診断情報の収集は、静磁場中に配置した被検体の全部位を励起し且つ信号収集することができるものであるが、装置構成上の制約やイメージング像の臨床上の要請から、

実際の装置としては特定の部位に対する励起とその信号収集とを行うようにしている。

この場合、イメージング対象とする特定部位は、一般にある厚さを持ったスライス部位であるのが通例であり、このスライス部位からのエコー信号やFID信号の磁気共鳴信号(MR信号)を多数回のデータエンコード過程を実行することにより収集し、これらデータ群を、例えば2次元フーリエ変換法により画像再構成処理することにより前記特定スライス部位の画像を生成するようにしている。

ここで、一般的な磁気共鳴イメージング装置の構成を第4図を参照して説明する。第4図において、静磁場を発生する静磁場マグネット1と、X、Y、Z軸方向に沿う傾斜磁場を発生する傾斜磁場コイル2と、送信コイル・受信コイルを持つRFコイル3とが組込まれて本体MAを構成している。この本体MAの内部には被検者Pを導入する空間が形成されると共に該空間内での生成磁場により磁気共鳴現象の発生及び磁気共鳴信号の収

集が可能になっている。ここで、静磁場マグネット1は、静磁場制御系4により駆動される。また、傾斜磁場コイル2はX軸傾斜磁場電源5、Y軸傾斜磁場電源6、Z軸傾斜磁場電源7により駆動され、また、RFコイル3は送信器8、受信器9により駆動される。傾斜磁場電源5、6、7と、送信器8と、受信器9とは、シーケンサ10の制御を受け、また、シーケンサ10はコンピュータシステム11の制御を受ける。そして、RFコイル4、受信器9を通して得られる磁気共鳴信号は、コンピュータシステム10に送られ、ここで2次元、3次元フーリエ変換法による画像再構成処理が行われ、表示系12にて表示が行われる。

上述の構成において、RFコイル3は、送信器8により駆動されることにより、被検者Pに対して励起用高周波パルスを印加するための手段として機能し、受信器9により駆動されることにより、被検者Pから誘起する磁気共鳴信号の収集を行う手段として機能するものである。なお、RFコイル3としては、上述の場合のように送受信兼用タ

イプ以外に送信専用タイプや、受信専用タイプのものがあり、また、それらは全身用タイプ、頭部用タイプ、所謂表面コイル等の局所用タイプがあり、さらに、QD型、鞍型、STR(スロテッドチューブレゾーネータ)型、鳥籠型等の各種のものがある。

(発明が解決しようとする課題)

上述した構成の磁気共鳴イメージング装置にあっては、撮影部位に応じて全身用タイプRFコイル、頭部用タイプRFコイル、局所用タイプRFコイルを用いるものであり、また、撮影部位に応じた送信パワーを印加するものとなっている。

しかし乍、操作手順の過誤等により、本来は比較的小パワーが印加されるべき頭部用タイプRFコイルに、比較的大パワーが供給されるようなことがあると、RFコイル等に損傷を与える、例えば、コイル部で放電が生じたり、高圧高電流によりコンデンサの焼損等が発生し得る。また、RFコイル等に損傷を与えない代りに、被検者に火傷を負わせる虞があり、問題であった。

そこで本発明は、RFコイルに誤って大きなパワーが供給されたとしても、被検者の安全が確保され、またコイルの損傷等が生じないようにした磁気共鳴イメージング装置を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明は上記課題を解決し且つ目的を達成するために次のような手段を講じた構成としている。すなわち、本発明は、被検者に磁気共鳴現象を生じせしめると共に該現象に伴って生じた磁気共鳴信号を収集して診断情報を得る磁気共鳴イメージング装置において、前記被検者に対する励起用高周波パルスの印加及び当該被検者から誘起した磁気共鳴信号の収集のうち少なくとも一方を行うためのRFコイルに、電力制限手段を具備したことを特徴とする。

(作用)

このような構成によれば、RFコイルに、誤って大きなパワーが供給されたとしても、電力制限手段により前記RFコイルには大きなパワーは

作用しないので、被検者の安全が確保されると共に、コイルの損傷等が生じないものとなる。

#### (実施例)

以下本発明にかかる磁気共鳴イメージング装置の一実施例を第1図～第3図を参照して説明する。

第1図は本実施例の要部たるRFコイル部の回路図、第2図は同等価回路図である。

第1図及び第2図に示すように、本実施例のRFコイル部は、電力制限手段として、例えば、放電管タイプのサージ吸収素子であるアレスタ10をSTRコイル11の入力端子に接続すると共に、同調コンデンサ12、13を介して、端子14に接続されている。

ここで、アレスタ10がSTRコイル11に組込まれ第1図に示すように一体構成されたもの、アレスタ10がSTRコイル11の一部をなすように構成されたもの、アレスタ10とSTRコイル11とが個別に置かれそれらが第2図に示すように電気的に接続された構成されたもの等、各種

もよい。また、STRコイル11は頭部撮影等のための局所用のコイルとすることができる。

また、電力制限手段としては、放電管タイプのサージ吸収素子に限らず、電圧リミッタ型の素子、電流リミッタ型の素子等、各種のものを採用できる。

また、RFコイルとしては、STRコイル11以外にQDコイル、表面コイル等の各種のものに適用できる。

この他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明では、被検者に対する励起用高周波パルスの印加及び当該被検者から誘起した磁気共鳴信号の収集のうち少なくとも一方を行うためのRFコイルに、電力制限手段を具備したことにより、RFコイルに、誤って大きなパワーが供給されたとしても、電力制限手段により前記RFコイルには大きなパワーは作用しないので、被検者の安全が確保されると共に、コイルの損傷

各様の形式を採ることができる。

また、アレスタ10と、同調コンデンサ12、13と、端子14との間の回路構成についても第1図、第2図以外の構成であっても良い。いずれにせよ、電力制限手段がRFコイル系に電気的に含まれており、端子14に大パワーが供給されたとき、RFコイル系内で流れる電流が制限される構成であればよい。

以上の如く構成された本実施例によれば、端子14に誤って大きなパワーが供給されたとしても、アレスタ10によりRFコイル11には大きなパワーは作用しない。すなわち、第3図に示すように、過大パワー分は、破線で示すように、アレスタ10により放電されるので、STRコイル11には当該過大パワー分は流れない。これにより、従来のような問題が生じること無く、被検者の安全が確保されると共に、コイルの損傷等が生じないものとなる。

なお、上記の例におけるSTRコイル11は送信専用、受信専用、送受信兼用のいずれであって

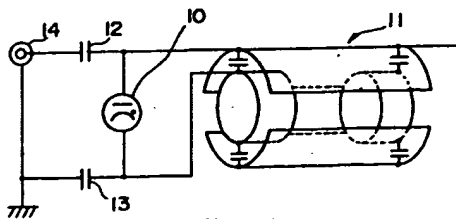
等が生じないものとなる。

よって、本発明によれば、RFコイルに誤って大きなパワーが供給されたとしても、被検者の安全が確保され、またコイルの損傷等が生じないようにした磁気共鳴イメージング装置を提供できるものである。

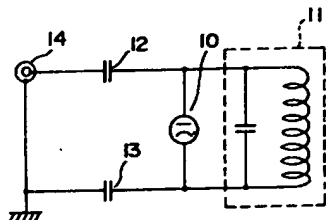
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の磁気共鳴イメージング装置の一実施例の要部たるRFコイル部の回路図、第2図は同等価回路図、第3図は同実施例の作用を示す図、第4図は一般的な磁気共鳴イメージング装置の構成を示す図である。

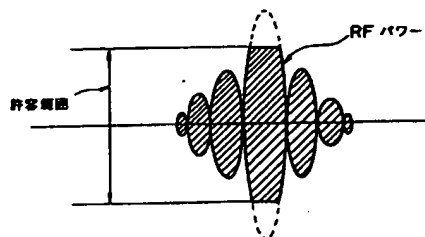
10…アレスタ、11…STRコイル、12、13…同調コンデンサ、14…端子。



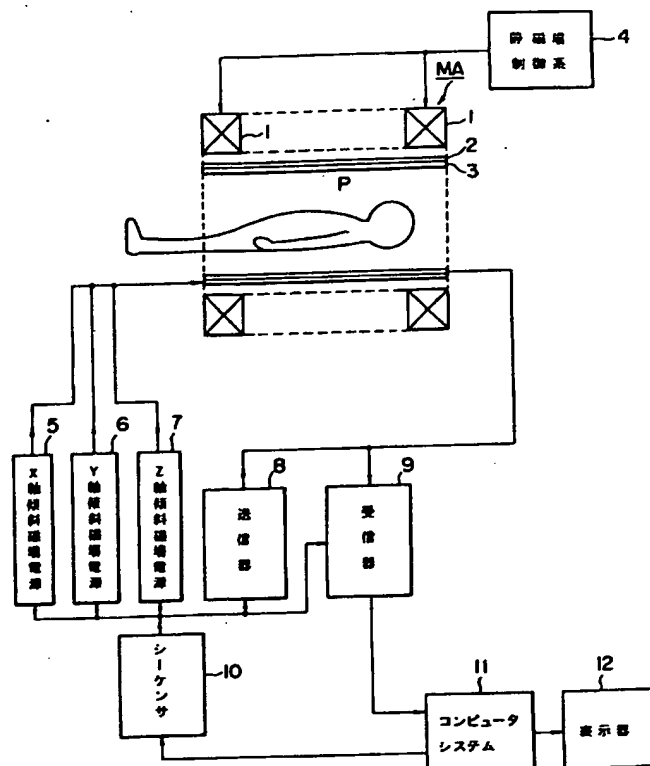
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図